果園合理化施肥與植體採樣技術

黃維廷、劉禎祺、李豔琪、林毓雯、張庚鵬
行政院農業委員會農業試驗所

前 言

因應政府逐年減少補貼或不再補貼肥料價格之政策，肥料價格將由市場機能反映，推行合理化施肥以減少施肥浪費挹注肥價調整之費用。應用土壤與葉片營養診斷技術推薦施肥，以確保果樹不受最少養分律之限制而能充分生產品質優良之果實，並依循報酬遞減律之原則，使施肥量符合經濟上最大之利益。果樹施肥合理化係增產並改進果實品質，及降低生產成本提升競爭力之有效途徑，尤其我國即將進入世界貿易組織，更應積極從合理化之土壤與肥培管理著手，促進果樹栽培持續發展。

過量和粗率之施肥，不僅肥效降低，肥料養分流失或逸散會污染水源，而逸散的氣體亦具溫室效應，從環保與農業資源永續經營之觀點，肥培實須慎加規範與規劃。

果園土壤管理促進合理施肥

合理與事半功倍之施肥需了解與掌握果園土壤理化性質，從土壤管理著手，土壤提供果樹的機械支撐及空氣、水分、養分等，為果樹生育之基礎，土壤性質影響根的生長，水分及養分的吸收利用，良好果園的土壤立地條件，肥料效果容易發揮施肥量就可減到最少，因而降低施肥成本。一般而言，理想的果園土壤條件與土壤管理要點，大致如下：

a.<u>土層深厚(1 公尺以上)，中質地土層疏鬆排水良好的砂質壤土或壤土</u>

粗質地的石礫地及砂土，雖通氣好但保水保肥力差，須經常灌溉與施肥，細質地粘土粘重，排水通氣不良，根系伸展不易。平地排水不良之果園雨季容易積水，浸水爛根，必須採用高畦及設置排水溝幫助排水，坡地如土層沖刷變淺易受旱害，須注意水土保持。

b.<u>維持土壤酸鹼度 pH 於 5.5～6.5 間</u>

對大部分的果樹而言 pH5.5～6.5 為適宜的範圍，當 pH 值低於 5.0

時，果樹根易受鋁錳毒害，鈣鎂缺乏，磷易受固定，減低有益微生物的活動。pH 高於 7.5 以上，鐵錳銅鋅等微量元素易缺乏，可以葉面施肥補充，氮肥宜選用硫銨。坡地果園，鹽基易沖涮，土壤呈強酸性(pH<5.0)，須施用石灰改善。

石灰的施用法：

1.石灰的種類

強酸性葉片未缺鎂之果園可施用石灰石粉或爐渣，如缺鎂就必須改用白雲石粉(苦土石灰)，以同時補充鎂，對酸性之中和力而言，如以石灰石粉 $CaCO_3$ 中和力為 100，則生石灰 CaO 為 179，消石灰 $Ca(OH)_2$ 為 135，碳酸鎂 $MgCO_3$ 為 119，苦土石灰(白雲石灰)$CaO+MgCO_3$ 為 100-119，另外石灰爐渣，矽酸濾渣及蚵殼粉為中和性效果較低之非純石灰類。石灰粉粒愈細，中和效果愈好。

2.石灰的施用法

pH 低於 5.0 之土壤，採果後均勻撒施全園，樹冠外圍施量應稍多，並須翻土混入 15-30 公分土壤中，(因不易移動須與土壤混合)每株約 5-7 公斤，換算成每年每公頃施量，砂質壤土約 1 噸，壤土或坋質壤土 1.5 噸，粘質壤土 2 噸。石灰宜與腐熟堆肥同施以免土壤硬化，且施後一個月才施用化肥，以免影響肥效。

c.<u>合理的管理土壤有機質，使土壤有機質含量 2%以上</u>

土壤有機質為動植物殘體經土中微生物分解後所餘下安定的黑色腐殖質，其功用為促進土壤團粒構造生成，使土壤疏鬆，改善排水通氣性，並增加保水保肥能力。部分土壤有機質仍可繼續被微生物分解，再釋放養分供作物吸收利用，為營養要素之貯存庫。台灣高溫多雨，土壤有機質分迅速，多數果園例如柑桔有六成以上低於 2%以下，需酌量施用有機堆肥與草生栽培期提高土壤有機質含量。

果園施行草生栽培是比較經濟可行之增加有機質的方法，因施用有機質肥料，不僅價格高，體積龐大而運送及施用均費工，欲達改善有機質含量之目的，每公頃至少須 20 噸以上之堆肥，有機肥如含氮高，施用過多而無酌減施化肥，則植株可能有氮素過高之症狀(夏秋梢旺盛，結果少，轉色遲)，又施用未經發酵腐熟之有機肥，容易傷根。行

株間留草或植草，割草覆蓋樹冠下，及土中的草根俱是有機質之來源，果園中修剪下之枝條粉碎後施入土中亦是有機質之來源，園中種植苕子，多年生落花生，埃及三葉草或紫雲英、虎爪豆等綠肥，不僅增加田園景觀之美，又可保持水土，且綠肥也是有機氮素源，也可減施化學氮肥，一舉數得。

d.供給充足之營養要素

除上述 pH5.5-6.5 及有機質 2%以上外，土壤有效磷 80ppm 以上，土壤交換性鉀與鎂均 100ppm 以上，土壤交換性鈣 1000ppm 以上，俱為果園土壤較佳之肥力狀況。

e.經濟合理之施肥可避免鹽害

台灣降雨量高，只要土壤排水良好，依土壤與葉片營養診斷及施肥手冊推薦施肥，不致施肥過量，而引起 EC 值過高造成的鹽害。

合理的施肥(適量，適期，適當位置與方式)需考慮影響肥效之因素

施肥量的決定，理論上為果實及枝條養分含量扣減土壤天然供給量再除以肥料因沖刷、逸散與滲失後之實際吸收率而得，但實際之估算甚難，經由農業試驗場所的田間試驗，表 1-3 所列柑桔荔枝高接梨之施肥推薦量可供參考，農民依自己果園土壤特性及土壤與葉片營養狀態，考慮下列因素酌予增減調整之。

(1)氣候影響

日照會影響肥效，日照足則光合生產潛力增加，氮肥效果顯著，陰天多氮肥需要量可減少，而鉀肥必須充分供給，始能維持正常之光合速率，高溫有機氮礦化迅速，根之吸收率也高，作物需氮量降低，低溫作物對磷之吸收可能受阻。水分成為限制因子時，作物乾物生產量減少，肥料需要量亦減少。

(2)土壤理化特性

前已述及 pH 對養分之吸收及化合態或有效性之影響，土壤質地差異影響保水保肥力，粗質地之砂土或礫地，施肥量須增加施肥量 30-40%，粘質土則可酌量減施 20-30%。除質地外，有機質含量、土

壤構造、土壤是否壓實與硬盤皆會影響排水通氣性，而直接或間接影響養分之有效性與吸收，故土壤管理為施肥合理化之重要工作。

(3)作物生育習性

落葉果樹或荔枝秋冬休眠忌施氮肥或灌水，否則不利光合成產物之累積，影響翌年開花著果，一般而言，果樹採收後之禮肥及新梢枝葉尚未生長之基肥，較重氮肥，以符合營養生長期之需求，而生殖生長之開花果實發育與肥大成熟之追肥則以磷鉀為重，每種果樹之生育階段皆不同，如能充分掌握瞭解果樹之生育習性，則可於適當時期，對不同比例之氮磷鉀三要素作合理之分配，以滿足果樹生育需求，表 4、5、6 為施肥時期及比率分配，可供農友參考，並依田間生育觀察而調整控制。至於施肥位置與方式需配合施肥時期，開花著果後及果實肥大期之追肥，考慮施工成本，可配合下雨後或灌概後土壤濕潤狀態，全園撒施樹冠下外側，覆蓋雜草植物殘枝葉或覆土淺耕。而基肥的有機肥及石灰宜深耕施入土壤，施溝或施肥穴最下層置放石灰或苦土，中層為有機肥，最上層才置施化肥與覆土。若干深施的方式可輪替使用，例如環施：樹冠外圍直下四周環狀開溝深及寬各為 20 及 30 公分。條施：適用高齡果園，兩株間開溝。穴施：樹冠外圍直下，周圍鑽挖 4-5 穴，深 30-50 公分，直徑 15-20 公分。

表 1、柑桔三要素推荐量（公克／株／年）

樹齡或產量		三要素用量 氮素	三要素用量 磷酐	三要素用量 氧化鉀	換算成台肥複合肥料	
幼樹	一～三年生	75	75	75	四三號	500
	五年生	150	150	150		1,000
成樹	40 公斤／株	500	250	375	五號	3,125
	60 公斤／株	600	300	450		3,750
	90 公斤／株	800	400	600		5,000
	120 公斤／株	1,000	500	750		6,250
	150 公斤／株	1,200	600	900		7,500

表 2、梨的三要素推薦量（克／株／年）

樹齡	氮素	磷酐	氧化鉀	折　合　肥　料	有機肥(公斤)
1~3 年生	75	75	75	四十三號複肥 500	5~10
4~5 年生	150~200	150~200	150~200	四十三號複肥 1000~1300	10~20
6~7 年生	550	350	350	四十三號複肥 2300 公克、尿素 500 公克	30~400
8~10 年生	850	500	500	四十三號複肥 3400 公克、尿素 840 公克	40~50
10 年生以上	1200	700	700	四十三號複肥 4600 公克、尿素 1190 公克	50~60

表 3、荔枝施肥量（公克／株／年）

□幼樹：每株全年施肥量（公克）		
N(氮肥)	P_2O_5(磷酐)	K_2O(氧化鉀)
100-200	100-200	100-200
□成樹：依去年收量、樹勢、營養抽梢及氣候狀況酌量調整。		
N(氮肥)	P_2O_5(磷酐)	K_2O(氧化鉀)
300-500	300-500	300-1000

表 4、柑桔的施肥時期分配率(%)

肥料別	基肥(採收後)	追肥(春肥)	追肥(夏肥)
氮肥	40	40	20
磷肥	50	50	0
鉀肥	30	30	40
品種	**基肥施肥時期**	**春肥施肥時期**	**夏肥施肥時期**
椪柑	11 月~12 月	2 月~3 月	6 月~7 月
柳橙	12 月~ 1 月	3 月~4 月	7 月~8 月
文旦	11 月~12 月	2 月~3 月	6 月~7 月
葡萄柚	11 月~12 月	3 月~4 月	7 月~8 月

表 5、梨的施肥時期及其分配率(%)

肥料別	基　　肥 （落葉後）	追　　肥		禮肥
		謝花後	中果期	
有機肥	100			
四十三號複肥	70			30
尿素		50	50	

表 6、荔枝的施肥時期分配率：

肥料別	採　　收　　後	謝　花　著　果
N(氮肥)	1/2-2/3	1/3-1/2
P_2O_5(磷酐)	如使用單質肥料過磷酸鈣可一次全施，如使用複合肥料則配合氮鉀肥分施。	
K_20(氧化鉀)	1/2	1/2

(4)肥料種類及性質

目前市售之化學肥料有單質肥料、複合肥料、緩效性肥料(常見化肥之要素含量如表 7)，有機肥料也常混入化肥出售，農友常用的有機肥大致可分動物質、植物質、萵桿類及商品堆肥，詳細種類及要素含量與碳氮比如表 8-11 所列示。肥料施用前宜先瞭解其所含要素之種類型態(如銨態或硝酸態氮肥)與含量，以及何時供給作物吸收利用(分解速率)。尤其是有機肥料一作或一年的礦化分解率必須列入施肥量的估算，以酌扣化肥施用才不致施肥過量。碳氮比高(30-60)之稻蒿、木屑堆肥或樹枝堆肥，土壤中分解慢，一作(水稻)期間之礦化率據測定約為 10-30%，碳氮比低者(8-10)如綠肥、豆粕及雞糞，土壤中分解速率與化肥相近，礦化率幾乎近 100%。碳氮比中等(10-15)之豬糞、牛糞堆肥則礦化率約 85-50%，假如豬糞堆肥之三要素含量為 3.0，2.5，2.2%，而預估礦化率為 80%，則施入每公噸當作要素釋出量將達氮、磷酐、氧化鉀各 24、20 及 22 公斤，均宜自推薦之化肥施量中扣減。

表 7、常用主要化學肥料及有機質肥料要素含量

肥料名稱	要素含量（%）							有機質（%）
	氮素	磷酐	氧化鉀	氧化鎂	氧化鈣	氧化矽	氧化錳	
硫酸銨	21							
硝酸銨鈣	20							
尿素	46							
過磷酸鈣		18						
硫酸鉀			50					
氯化鉀			60					
臺肥1號複合肥料	20	5	10					
臺肥5號複合肥料	16	8	12					
臺肥39號複合肥料	12	18	12					
臺肥43號複合肥料	15	15	15	4				
臺肥1號有機質肥料	1.5	4.0	3.0	1.5	7.0	8.0		60
臺肥2號有機質肥料	4.0	4.0	4.0	1.0	1.0	2.0		60
臺肥特1號有機複合肥料	11	11	11					30

表 8、動物質肥料成分表（%）

肥料名稱	氮	磷酐	氧化鉀	氧化鈣	肥料名稱	氮	磷酐	氧化鉀	氧化鈣
鯡渣	10.0	4.5	1.0		蒸製骨粉	4.0	23.5	0	33.0
沙丁魚渣	9.0	5.0	0.8		皮革粉	12.0	3.4	0	-
鯖、青花魚渣	7.0	11.7	0.3		乾血(血粉)	13.0	2.0	1.0	-
雜魚雜碎渣	7.7	9.3	0.3		鯨肉渣	9.2	1.3	0	0.5
鱈魚渣	7.4	11.2	0.7		鯨骨粉	3.0	25.0	0	-
魷魚渣	2.8	1.0	0.2		骨灰	0	35.0	0	46.0
蟹殼粉	4.5	3.5	0.5	28.5	魚粉	4.8	4.3	0.2	0.5
蝦殼粉	4.6	1.9	0.8		羽毛粉	13.4	0.3	0.1	-
蚵殼粉	0.2	0.1	0.02	28.8	毛髮	13.0	7.5	0.1	-
雜魚小魚蝦	4.5	2.5	0.3						

表 9、藁類成分表（%）

名　稱	碳氮比	氮	磷酐	氧化鉀	名　稱	碳氮比	氮	磷酐	氧化鉀
稻稈	61	0.6	0.1	0.9	碗豆莖葉		1.0	0.4	1.0
稻殼	72	0.5	0.2	0.7	蠶豆莖葉	38	1.6	0.3	2.0
米糠	20	2.0	3.9	1.5	甘藷莖葉		1.1	0.5	1.3
小麥稈	75	0.6	0.2	0.6	玉米稈	51	0.5	0.4	1.7
高粱稈	73	0.7	0.3	1.9	油菜稈	62	0.6	0.3	1.1
大豆稈	30	1.5	0.5	0.6	茶渣	16	3.1	0.5	0.6
大豆莢		0.8	0.2	2.3	蔗渣	105	0.4	0.1	0.3
花生稈	28	1.7	0.4	1.3	菸葉渣	18	2.6	0.8	5.4
花生	22	1.7	0.8	1.0	菸莖	14	1.7	1.1	5.6

表 10、植物質肥料成分表（%）

肥料名稱	氮	磷酐	氧化鉀	碳氮比	肥料名稱	氮	磷酐	氧化鉀	碳氮比
大豆粕	7.0	1.3	2.1	5	燒酒粕	5.0	1.0		
油菜籽粕	4.6	2.5	1.4	8	蓖麻籽粕	5.4	2.2	1.5	4.5
落花生粕	6.3	1.2	1.3	8	咖啡粕	2.0	0.5		
胡麻粕	5.0	2.0	1.9		澱粉粕	0.7	1.5		
向日葵粕	5.2	1.7	1.4		菸草粕	2.0	1.5	15.0	
米糠油粕	2.5	5.0	2.0	15	紡織棉粕	0.7	0.5		
醬油粕	3.0	0.8	0.5		海草粉	1.5	0.5	4.0	
芝麻粕	5.8	3.2	1.5	10	椰子粕	4.5	1.2	2.7	
棉籽粕	3.4	1.6	1.0		松樹木屑	0.1			730
					松樹皮	0.2			220

(摘錄自「有機農業驗証檢驗師研習班」講義)

表 11、商品堆肥之成分含量（%）

堆肥名稱	氮	磷酐	氧化鉀	碳氮比
香菇廢棄介質	1.35	1.06	0.44	27
金針菇廢棄介質	0.94-3.5	0.78-4.4	0.48-1.2	
豬糞堆肥	0.9-5.7(2.5)*	0.7-9.4(2.9)	0.1-2.6(1.0)	9-48(15)
雞糞堆肥	0.4-5.7(2.1)	0.7-9.6(3.7)	0.3-6.6(2.1)	6-94(19)
牛糞堆肥	1.2-3.9(2.2)	0.8-5.1(2.3)	0.4-3.2(1.6)	
蔗渣堆肥	1.22	0.25	0.49	21

＊ 括弧內平均值

利用葉片與土壤分析促進合理化施肥

果樹為多年生之深根性作物，而土壤為果樹生長之立地環境，土壤中養分被作物吸收之難易深受土壤酸鹼值影響，土壤有機質及土壤有效性養分含量多寡等肥力與理化特性均與果樹樹體營養及生育有密切的關係；葉片為果樹行光合作用與根吸收之養分進行同化之器官，葉片各要素濃度之變化當可反應作物之營養狀況，並與產量及品質相互關連。應用科學分析的方法(土壤及葉片分析營養診斷)的目的為測知個別果園之肥力與樹體營養狀況，並參酌農友以往的施管理記錄，檢討修訂出經濟合理之施肥措施，推薦農民採行，以矯正果樹營養缺失，提升果實收量與品質，並避免不必要與浪費之施肥，降低施肥之成本。

目前農試所、各區農業改良場與各地農會聯合成立一果園土壤及葉片分析營養診斷服務網，且發展完成果園資訊系統，以電腦進行初步診斷與推薦，再經農改及農會指導人員現場指導與複診，即可送交農友採行。實施營養診斷最重要的第一個步驟，為土壤與葉片樣本之正確取得，如取樣方法錯誤，所採之樣本不具代表性，則徒耗費人力、物力與時間，且將造成推薦錯誤的結果。列舉數種果園土壤及葉片取樣的方法，簡要介紹如下：

(一)梨之葉片與土壤採樣方法

A.葉片採樣方法

採樣時期為 5～6 月上旬，採樣部位如圖 1 中所示，採取短果枝上之成熟葉(頂端算起第 3 或第 4 葉)。每株自東西南北各方位之枝條約採 4～6 葉。選擇生長正常樹勢平均之植株，循 U 字型路徑採樣(圖 2)，逢機採約 80～100 葉混合成一樣本，置於塑膠袋內，註明姓名、園址、採樣日期，當日就近送往農試所農化系土壤與植體分析診斷中心或農業改良場清洗處理(如無法當日迅即送件，則須冷藏)，同園內生長特異或疑有障礙問題之植株，可另外採樣調查，但不具代表性。

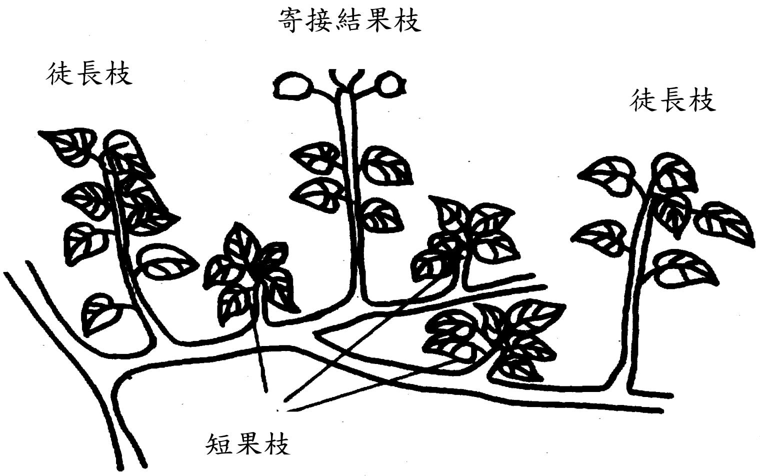

圖 1、梨葉片採樣部位(短枝頂端算起第 3 或第 4 成熟葉)

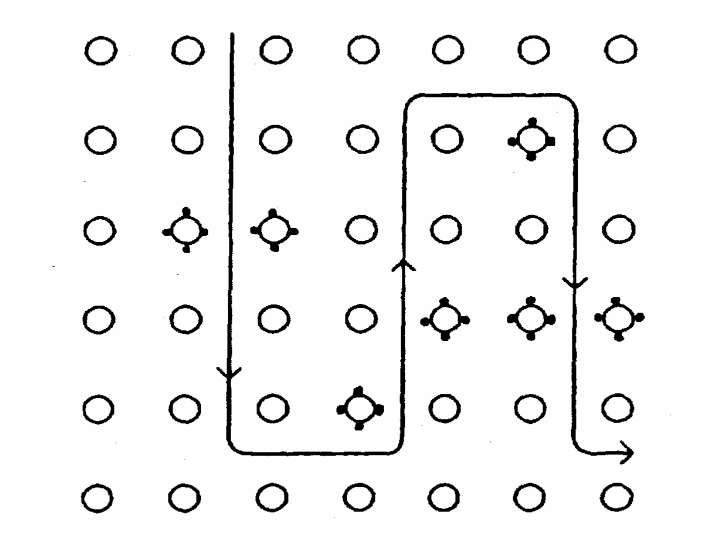

圖 2、循著 U 字形採取葉片的方法

B.土壤採樣方法

準備兩個臉盆及清潔之塑膠袋，標明土壤深度為 0～20 公分，20～40 公分，採樣部位如圖 3 所示位置，於株間即水平棚架上兩樹枝條交會處，或距樹幹 1.0～1.5 公尺以上處，先將土表雜草及其他雜物清除，再以鋤頭，圓鍬或土鑽分別按深度 0～20 及 20～40 公分採取上下等量之土壤，如採到目視可辨之肥料，則須丟棄另於別處取樣，全園視面積大小共逢機採取 6～10 處土壤，分別裝入兩個標有深度之塑膠袋，再註明農友姓名，連同葉片樣本一併送到農試所或農業改良場。

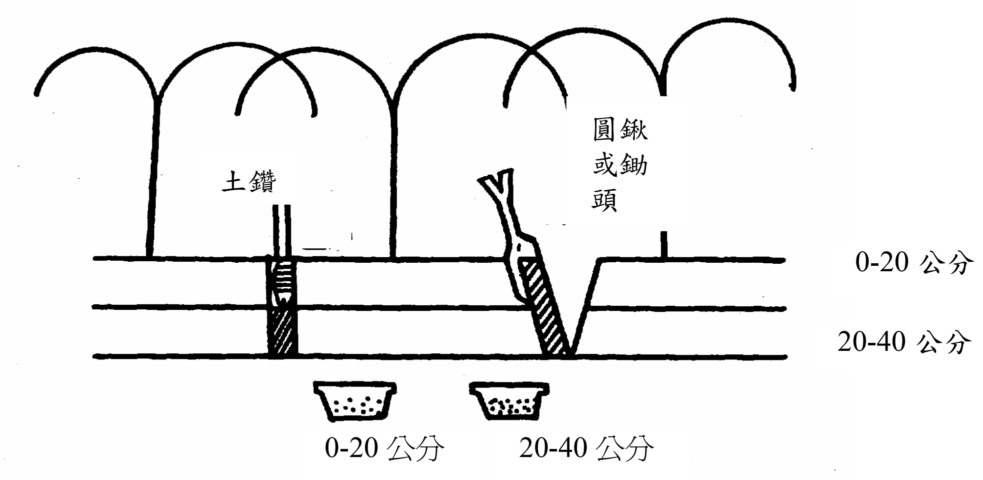

圖 3、梨園土壤採樣方法，株間或水平棚架上兩樹枝條交會處下方，依 0-20，20-40 公分深度，分層採土。

C.填寫施肥記錄

土壤及葉片分析資料，尚需配合農友詳實填寫之施肥記錄，才能診斷出營養缺失(不足或過多)之原因。診斷結果也須根據農友之施肥管理記錄推薦經濟合理之肥培管理措施。故樣本送請分析之同時，請詳細確實填寫，一併送件(表格請參考表 12)。依本所開發之果園營養診斷系統對土壤與葉片分析結果之解釋與推薦之實例如表 13 所示。

(二)柑桔之葉片與土壤採樣方法

A.葉片採樣方法

8 月下旬至 9 月上旬採取當年生未結果枝的春梢，自頂端算起的第三或第四個葉片做為樣本，春梢的頂端還必須不長夏、秋梢和果實(如圖 4)。每樹自東、西、南、北方位之肩高處各採一葉，即每樹共採四葉，循 U 字形路徑，逢機選擇生長正常的植株採葉。全園視面積大小，共採取 50 至 100 葉混合為一樣品。置於書寫姓名田、園址與採樣日期之塑膠袋，送件方式如(一)之 A 梨的採樣法中所述；採葉時需注意不可誤採夏、秋梢、結果枝及抽新梢的春梢葉，否則即診斷錯誤。夏、秋梢的葉片通常為鮮綠色，葉緣鋸齒較深且油細胞明顯，易受潛葉蛾危害；當年生春梢葉片則為深綠色、葉緣平整、少有病蟲害。牢記這些性狀有助於分辨。

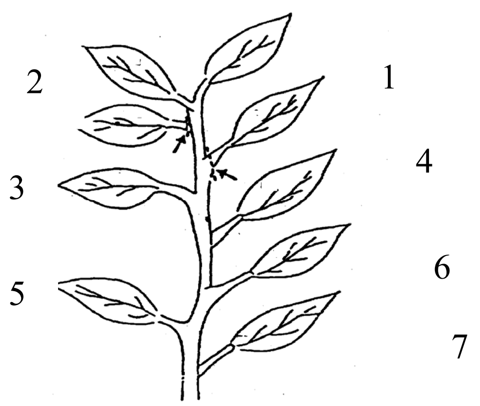

圖 4、葉片採樣部位(春梢無結果枝且為停止梢第三或第四葉)

B.土壤採樣方法

在樹冠外圍直下方採土。先將土表雜草拔除，然後以土鑽、鋤頭或圓鍬等工具依 0～20 公分，20～40 公分兩個深度分別採土(如圖 5)，分盛於兩個容器內。全園視面積大小分散採取 8～12 處，都按採樣深度分別裝入這兩個容器內，再分別混合而成兩個樣品。每一樣品混合均勻後約留取 600 公克，分別裝入標有深度、姓名、及品種的塑膠袋內。送交農試所農化系土壤與植體診斷分析中心。

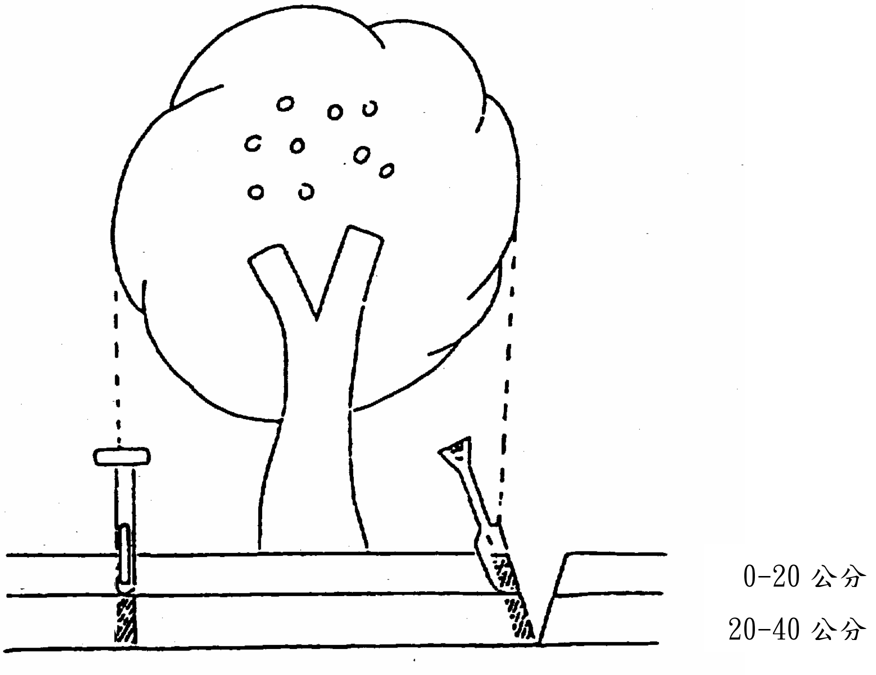

圖 5、土壤採樣部位與深度(於樹冠直下，依 0-20，20-40 公分，分層採土)

(三)荔枝之葉片與土壤採樣方法

A.葉片採樣方法

採葉時期為開花期(2-4 月)。採樣部位為花穗下段之剛成熟葉(如圖 6)，全樹東西南北方位均採，每園逢機選 10～20 株具代表性之果樹牌採樣(避免病樹或生長勢特差者)，計約 80～120 片葉子，裝入紙袋或塑膠袋，標明農友姓名，送件地點與方式如同(一)之 A 梨的採樣方法中所述。

圖 6、採葉時期為開花期，採樣部位為花穗下段之剛成熟葉

B.土壤採樣方法

如(二)之 B 柑桔之土壤採樣方法中所述。

(四)葡萄之葉片與土壤採樣方法

A.葉片採樣方法

於盛花期採取與花房對生位葉之葉片(如圖 7)，全園視面積大小共逢機採取 50 至 100 片葉，摘下後立即將葉身與葉柄分開(如圖 8)，一同裝入塑膠袋內，標明農友姓名、園址與採樣日期，送件地點與方式如同(一)之 A 梨之採樣方法中所述。

圖 7、葡萄葉片取樣方法，於盛花期採取與花房對生位葉之葉片

圖 8、葡萄葉片摘下後立即將葉身與葉柄切開

B.土壤採樣方法

準備兩個臉盆及清潔之塑膠袋，標明土壤深度為 0-20 公分，20-40 公分，於葡萄株間或行間採土，先將土表雜草及其他雜物清除，再以鋤頭、圓鍬、或土鑽分別按深度 0-20 及 20-40 公分採取上下等量之土壤(如圖 9)全園視面積大小共逢機採取 6 到 10 處土壤，按採土深度分別置入兩個臉盆內混合，混勻後各取約 600 公克土壤分別裝入標有深度及農友姓名、園址之塑膠袋內，送交農試所農化系土壤與植體診斷分析中心。

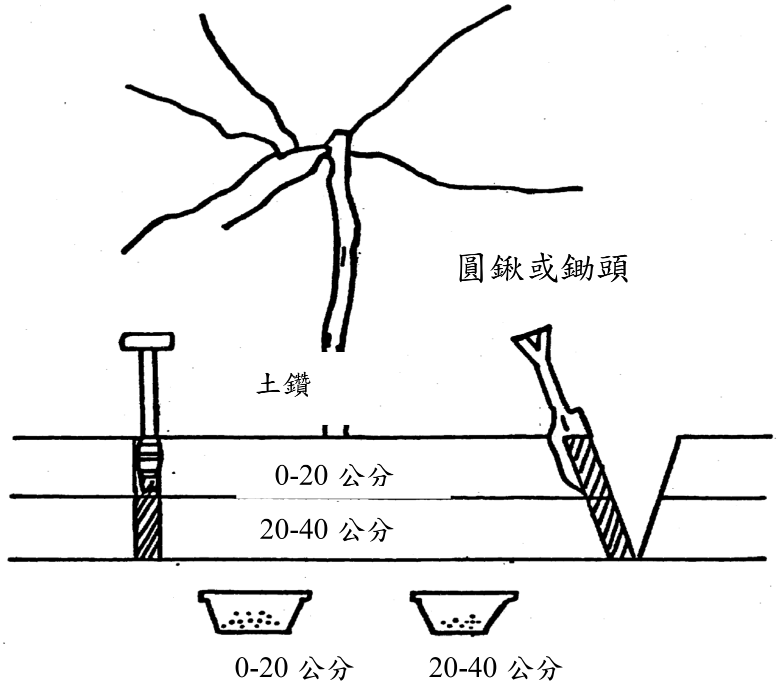

圖 9、葡萄園土壤採樣方法，於株間或行間，依 0-20，20-40 公分深度，分層採土

表 12、施肥記錄表：　民國____年____月____起

施肥目標	施月日期 ／　／ (年/月/日)	肥　料　種　類、用　量、用　法
基肥		肥料名稱　每包幾公斤　全園用幾包　或每包下幾株 臺肥複合肥料__號: ____ ____ ____ □尿素□硫酸銨□硝酸鈣鈣: ____ ____ ____ 過磷酸石灰 ____ ____ ____ 氯化鉀 ____ ____ ____ 有機肥名稱____：每包____公斤，全園____包或每包下____株 其他：________：____ ____ ____ ________：____ ____ ____
第一次追肥		肥料名稱　每包幾公斤　全園用幾包　或每包下幾株 臺肥複合肥料__號: ____ ____ ____ □尿素□硫酸銨□硝酸鈣鈣: ____ ____ ____ 氯化鉀 ____ ____ ____ 其他：________：____ ____ ____ ________：____ ____ ____
第二次追肥		肥料名稱　每包幾公斤　全園用幾包　或每包下幾株 臺肥複合肥料__號: ____ ____ ____ □尿素□硫酸銨□硝酸鈣鈣: ____ ____ ____ 氯化鉀 ____ ____ ____ 其他：________：____ ____ ____ ________：____ ____ ____
土壤改良		那一種：□石灰　□苦土石灰　□蚵殼　□爐渣　□其他 用量：一分地施用幾包？____包，每包幾公斤？____公斤 用法：□撒施　□條施　□是否與土壤混合？　□有　□無
有機肥料		有機肥名稱____：每包____公斤，全園____包或每包下　株 有機肥名稱____：每包____公斤，全園____包或每包下　株
葉面施肥		名　稱　用　量（稀釋倍數） ________　________ ________　________ ________　________

表 13、土壤與葉片分析診斷推薦之實例

土壤葉片分析診斷結果　　　行政院農委會農試所　　　04/18/96

果園編號：1
果樹種類：梨　　　期作：　　　果樹品種：梨　　　樹齡：
農戶姓名：黃榮信　　　農戶地址：宜蘭縣羅東鎮尚智街 17 之 2 號 3 樓
採樣日期：07/24/84　　　果園地點：梨山
每公頃株數：350
地勢：　　　坡　　度：
灌溉設施：　　　土層深度：
天然災害：　　　過去產量：
病蟲害情形：　　　防治情形：
生育情形：
＊過去肥料慣用種類及施用量(公斤/株/年)：
化學肥料：
氮素：1.8　　　磷酐：0.7　　　氧化鉀：1.4
有機質肥料：
興農長壽醱酵：10.0
石灰質肥料：
石灰石粉：4.0
＊土壤理化性質及各要素含量：

深度 cm	酸鹼度	交換性鋁 ppm	有機質 %	CEC	質地	有效性磷 ppm	交換性鉀 ppm	交換性鈣 ppm	交換性鎂 ppm
0-20	5.9	--	9.2	--	未測	328	919	2200	232
20-40	4.2	--	5.8	--	未測	284	261	332	40
40-60	0.0	0.0	0.0	0.0	未測	0	0	0	0

＊CEC(me./100g)：陽離子交換能量　　　＊--：未測

分析項目	適中範圍	分析值	等級	修正等級	肥料推薦量及其他建議
氮(%)	2.00-2.60	2.38	中	稍高	按慣用量減 1/6～1/4
磷(%)	0.12-0.14	0.19	高	------	按慣用量減 1/4～1/3
鉀(%)	1.20-2.00	1.93	中	------	按慣用量
鈣(%)	2.30-3.00	1.52	低	------	施白雲石粉 1.5 公噸/公頃，每年繼續施 用以改變 pH 至 5.5-6.0 為目標。
鎂(%)	2.30-3.00	0.23	低	------	同上
硼 ppm	21.0-150.0	22.4	中	------	不施。
銅 ppm	10.0-20.0	8	低	------	可能缺銅，應視果園實際情況或經再驗 後，審慎推薦，以防銅在土壤中累積。
鐵 ppm	35-45	71	高	------	不施
錳 ppm	30.0-200.0	96	中	------	不施
鋅 ppm	20.0-90.0	25	中	------	不施

附註：1.因鉀鎂比例高，鉀用量應酌減。
2.以上推薦係屬初診，須經現場人員複診認可或修正後方可執行。複診結果應回報農試所便存檔。
3.複診結果：表土之 pH 較去年有改善，底土尚差，葉片鈣鎂低，施白雲石(苦土)建議深施，儘量混入下層土。

未來果園施肥合理化之加強重點

1. 落實葉片與土壤分析營養診斷調整施肥的工作，鼓勵農友勤作記錄，詳實記錄每回施肥種類與用量，累記全年果園之總施肥量，估算每植株的三要素施用量，供第二年依營養診斷的結果進行施肥改善之憑藉與參考(記錄的項目格式參見表 12)。
2. 果園選擇宜平地化，果樹植株修剪矮化，密植者進行疏刪，以利施肥噴藥採收之作業或機械操作，不僅增加光照促進省工管理。
3. 施肥習慣宜調整為少量多次，配合生育期需要適時施用以提高肥效，果實發育期如逢乾旱，坡地果園需重視灌溉管理與設施，平地的水分管理除灌溉外，宜注意改善排水，避免鹽分毒害物質累積之問題。
4. 推行植生覆蓋或草生栽培，果園植體殘株或收穫物之非經濟部分力求回歸土壤以保育水土。